

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

T SUBS OF...  
703-205-8000  
5133-6720  
242

JC841 U.S. PTO  
09/675057  
09/29/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1999年 9月30日

出願番号  
Application Number:

平成11年特許願第279925号

出願人  
Applicant(s):

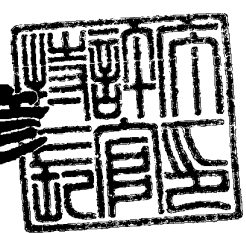
本田技研工業株式会社

*AS  
Prody  
C. Huber  
6-220*

2000年 6月29日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3051025

【書類名】 特許願

【整理番号】 A99-1331

【提出日】 平成11年 9月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B62M 23/02

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社 本田技術  
研究所内

【氏名】 坪井 正治

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100084870

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 香樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100079289

【弁理士】

【氏名又は名称】 平木 道人

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 058333

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動補助車両の電動補助ユニット

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 補助動力源としてのモータをケーシング中に収納する電動補助車両の電動補助ユニットにおいて、

前記モータの制御素子を搭載する制御基板を具備し、

該制御基板は前記ケーシング中に前記モータの軸とほぼ直交するように配置され、かつその少なくとも一部が、前記モータの軸方向から見て、該モータと重なり合う位置まで延出されていることを特徴とする電動補助車両の電動補助ユニット。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の電動補助車両の電動補助ユニットにおいて、前記制御基板の前記モータとの重なり部の間隙に、前記モータの制御素子の一つである CPU を配置したことを特徴とする電動補助車両の電動補助ユニット。

【請求項 3】 補助動力源としてのモータをケーシング中に収納する電動補助車両の電動補助ユニットにおいて、

前記モータの制御素子を搭載する第 1 および第 2 の制御基板を具備し、

該第 1 および第 2 の制御基板は前記ケーシング中に前記モータの軸とほぼ直交するように配置され、かつ第 2 の制御基板は、前記モータの軸方向から見て、第 1 の制御基板の一部と重なり合うことを特徴とする電動補助車両の電動補助ユニット。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の電動補助車両の電動補助ユニットにおいて、前記第 1 の制御基板に、CPU、コンデンサ、リレー等の制御素子を実装し、前記第 2 の制御基板に、FET を実装したことを特徴とする電動補助車両の電動補助ユニット。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の電動補助車両の電動補助ユニットにおいて、前記第 1 の制御基板をプリント基板とし、前記第 2 の制御基板を軽金属基板としたことを特徴とする電動補助車両の電動補助ユニット。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の電動補助車両の電動補助ユニットにおいて

、 前記第 2 の制御基板を前記ケーシングの内壁面に直付けすると共に、該第 2 の制御基板の上方に、所定の間隔をおいて前記第 1 の制御基板を配置したことを特徴とする電動補助車両の電動補助ユニット。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は電動補助車両の電動補助ユニットに関し、特にその大きさを極力小型化し、その付設に限られた小スペースしか提供されない電動補助車両に好適な電動補助車両の電動補助ユニットに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

人力による駆動トルクつまり踏力を検知し、検知された踏力に応じて駆動系に結合された補助動力源（直流モータなど）を付勢して、踏力を補助するようにした自転車等の車両が、従来から提供されている。この補助動力源を含む駆動ユニット、換言すれば電動補助ユニットの一例として、例えば特開平 1 1 - 5 5 8 4 号公報に記されているものがある。この駆動ユニットは、クランク軸回りとその後方に設置され、モータを駆動するための電子部品（パワートランジスタ、CPU 等）、基板等を含むコントローラを収納するコントローラケーシングを、モータを収納するモータケーシングから下方に張り出して形成している。

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】

上記のように、従来の駆動ユニットは、コントローラケーシングを、モータケーシングの一部を下方に張り出して形成しているため、駆動ユニットの大きさが大型になるという問題があった。また、従来の駆動ユニットでは、これを小型にする配慮が格別にされていなかった。

【0 0 0 4】

本発明の目的は、前記した従来技術の問題点を除去し、極力小型化できる電動補助車両の電動補助ユニットを提供することにある。

【0 0 0 5】

## 【課題を解決するための手段】

前記した目的を達成するために、本発明は、補助動力源としてのモータをケーシング中に収納する電動補助車両の電動補助ユニットにおいて、前記モータの制御素子を搭載する制御基板を具備し、該制御基板は前記ケーシング中に前記モータの軸とほぼ直交するように配置され、かつその少なくとも一部が、前記モータの軸方向から見て、該モータと重なり合う位置まで延出されるようにした点に第 1 の特徴がある。この特徴によれば、制御基板の一部を、モータの軸方向から見て、該モータと重なり合うように配置したので、電動補助ユニットを極力小型化できると共に、制御基板の面積を、該モータと重なり合う位置まで拡張したので、ケーシング内のスペースを有効利用できるようになる。

## 【0006】

また、本発明は、前記制御基板の前記モータとの重なり部の間隙に、前記モータの制御素子の一つである CPU を配置した点に第 2 の特徴がある。この特徴によれば、比較的大きな実装面積を要する CPU を従来のデッドスペースに配置できるようになる。

## 【0007】

また、本発明は、補助動力源としてのモータをケーシング中に収納する電動補助車両の電動補助ユニットにおいて、前記モータの制御素子を搭載する第 1 および第 2 の制御基板を具備し、該第 1 および第 2 の制御基板は前記ケーシング中に前記モータの軸とほぼ直交するように配置され、かつ第 2 の制御基板は、前記モータの軸方向から見て、第 1 の制御基板の一部と重なり合うようにした点に第 3 の特徴がある。この特徴によれば、第 2 の制御基板は、前記モータの軸方向から見て、第 1 の制御基板の一部と重なり合うように配置したので、電動補助ユニットを極力小型化できる。また、第 1 および第 2 の制御基板の上に搭載される制御素子を制御素子間の相互関係を考慮に入れて効率的に配置できると共に、スペースに無駄を生じることなく第 1 および第 2 の制御基板をケーシング内に配置できるようになる。

## 【0008】

また、本発明は、前記第 1 の制御基板に、CPU、コンデンサ、リレー等の制

御素子を実装し、前記第 2 の制御基板に、F E T を実装した点に第 4 の特徴がある。この特徴によれば、発熱の少ない C P U、コンデンサ、リレー等の制御素子と、発熱の大きい F E T とを別の基板に実装するので、F E T からの発熱が C P U、コンデンサ、リレー等の制御素子に直接伝導されるのを防止することができる。

## 【 0 0 0 9 】

また、本発明は、前記第 1 の制御基板をプリント基板とし、前記第 2 の制御基板を軽金属基板とした点に第 5 の特徴がある。また、前記第 2 の制御基板を前記ケーシングの内壁面に直付けすると共に、該第 2 の制御基板の上方に、所定の間隔において前記第 1 の制御基板を配置した点に第 6 の特徴がある。この第 5、第 6 の特徴によれば、第 2 の制御基板に実装されている F E T 等からの発熱を容易に軽金属基板を介してケーシングに発散できると共に、該発熱が第 1 の制御基板に影響するのを極力防止できる。

## 【 0 0 1 0 】

## 【発明の実施の形態】

以下に、図面を参照して、本発明を詳細に説明する。図 4 は、本発明の小型化された電動補助ユニットを有する電動補助自転車の側面図である。同図において、自転車フレーム 6 7 は、自転車前部に位置するヘッドパイプ 6 8 と、ヘッドパイプ 6 8 から後下方に延びたダウンパイプ 6 9 と、ダウンパイプ 6 9 の後端に固着され、上方やや斜め後方に立ち上がったシートポスト 7 1 とを備える。ヘッドパイプ 6 8 にはフロントフォーク 7 2 が操向可能に支承され、フロントフォーク 7 2 の下端には前輪 7 3 が軸支されている。フロントフォーク 7 2 の上端には操向ハンドル 7 4 が設けられている。

## 【 0 0 1 1 】

シートポスト 7 1 から後方に延びた左右一対のリヤフォーク 7 0 の後端には駆動輪としての後輪 7 8 が軸支されている。また、リヤフォーク 7 0 の後端には左右一対のステア 7 7 が連結され、ステア 7 7 の上端はシートポスト 7 1 の上部に連結されている。シートポスト 7 1 には、シート 7 6 を上端に備えた支持軸 7 5 が、シート 7 6 の位置を上下に調節可能なように装着されている。

## 【0012】

シートポスト71の下端には、車体の左右に延びる支持パイプ（図示せず）が固着されており、この支持パイプを貫通して軸受で支持されたクランク軸83が設けられている。クランク軸83に結合されたクランクの先端には運転者によって踏力が加えられるペダル79が設けられる。クランク軸83には動力伝達装置を介してクランク軸83の回転が伝えられる駆動スプロケット80が設けられ、駆動スプロケット80の回転はチェーン82を介して後輪78側の従動スプロケット81に伝達される。駆動スプロケット80の後方には、駆動スプロケット80に対するチェーン82の巻き付け角度を大きくとるため、および張力を調節するためのテンシヨナ36が設けられている。

## 【0013】

電動補助ユニット86が、図示しないブラケットを介してシートポスト71にその一部分が結合されると共に、他の部分がダウンパイプ69にブラケット93で結合されることによって懸架されている。電動補助ユニット86は前記クランク軸83の前方に配置されていて、電動補助ユニット86の出力軸に結合された電動スプロケット84が、駆動スプロケット80の駆動を補助するため前記チェーン82に係合されている。

## 【0014】

チェーン82のカバー91は電動スプロケット84部分のカバー92Aと、チェーン82の張側部分のカバー92Bと、駆動スプロケット80部分のカバー92Cとからなり、これらの各カバーは一体に形成されている。チェーンカバー91は全体を同一色で塗色するのではなく、特に、駆動スプロケット80部分のカバー92Cおよびカバー92Bをフレーム67から際立たせるような塗色とすることができる。そして、カバー92Aを好ましくはフレーム67と同色に塗装することにより、電動スプロケット84部分の存在を意識させないようにすることができる。

## 【0015】

シートポスト71にはバッテリーホルダ87が固着されており、電動補助ユニット86へ電力を供給するバッテリー2がバッテリーホルダ87に対して脱着自在に支

持されている。バッテリー 2 の上部を保持するためのバンド 89 およびバンド 89 を着脱するための金具 88 が設けられる。金具 88 はシートポスト 71 に回動自在に装着されていて、金具 88 の回動方向によりバッテリー 2 がバンド 89 で締め付けられたり緩められたりするよう構成されている。バッテリーホルダ 87 の下方には給電部品 90 が取り付けられ、この給電部品 90 を通じて電動補助ユニット 86 へバッテリー 2 から電力が供給される。

## 【0016】

図 5 は、チェーンカバー 91 を外した状態のクランク軸 83 周辺の側面図である。なお、テンシヨナ 36 は図 4 とは異なる変形例を示している。同図において、テンシヨナ 36 はリヤフォーク 70 に固定されたブラケット 32 の下端に支持された 2 つの小スプロケット 37A, 37B からなる。これらの小スプロケット 37A, 37B の、ブラケット 32 に対する取付角度を調節することによってチェーン 82 の張力を所望に設定することができる。

## 【0017】

続いて、前記クランク軸 83 に装着された人力による駆動装置を説明する。図 6 はクランク軸 83 周辺の断面図であり、図 7 は図 6 の A-A 矢視図である。ダウンパイプ 69 に固着された支持パイプ 24 の両端にはキャップ 38L, 38R が螺挿されていて、キャップ 38L, 38R とクランク軸 83 に形成された段差との間にはボールベアリング 39L, 39R がそれぞれ嵌挿されている。すなわち、ボールベアリング 39L, 39R はクランク軸 83 にかかるスラスト方向およびラジアル方向の荷重を受けてクランク軸 83 を回転自在に支承している。

## 【0018】

クランク軸 83 の左右端にはクランク 83A がそれぞれ設けられていて（右側のみ図示）、クランク軸 83 の端部に形成されたボルト 83B に適合するナット 83C で固定されている。クランク軸 83 上で、クランク 83A と支持パイプ 24 との間にはワンウェイクラッチ 41 の内輪 42 が固定されている。内輪 42 の外周には駆動スプロケット 80 がブッシュ 42A を介して回動自在に支承されている。駆動スプロケット 80 のスラスト方向の位置はナット 50A とプレート 50B とによって規制されている。



## 【0019】

駆動スプロケット 80 には蓋体 64 が一体的に設けられていて、これら駆動スプロケット 80 と蓋体 64 で囲繞された空間には、伝達プレート 40 が配設されている。この伝達プレート 40 は駆動スプロケット 80 に対して同軸で、かつクランク軸 83 を軸とした回転方向では互いに予定量のずれが許容されるよう支持されている。

## 【0020】

駆動スプロケット 80 および伝達プレート 40 にまたがって、複数（ここでは 6 個）の窓 54（図 7 参照）が穿設されており、この窓 54 の内側には圧縮コイルばね 56 がそれぞれ収容されている。圧縮コイルばね 56 は駆動スプロケット 83 および伝達プレート 40 の間で、互いに回転方向のずれが生じたときに、ずれに対する抗力を生ずるように作用する。

## 【0021】

伝達プレート 40 のハブの内周にはワンウェイクラッチ 41 の外輪としてのラチェット歯 46 が形成されていて、このラチェット歯 46 は前記内輪 42 に支持されて放射方向にばね 45 で付勢されているラチェット爪 44 と係合する。ワンウェイクラッチ 41 には防塵のためのカバー 66 が設けられている。

## 【0022】

伝達プレート 40 には、踏力伝達用の突起部 48（詳細は後述）に係合する係止孔 52 が設けられている。駆動用スプロケット 80 には、突起部 48 を係止孔 52 に係合可能にするための窓 51 が設けられていて、突起部 48 はこの窓 51 を貫通して、係止孔 52 に嵌合される。

## 【0023】

駆動スプロケット 80 および伝達プレート 40 にまたがって、前記窓 54 とは別の小窓 60 が複数（ここでは 3 個）穿設されており、この小窓 60 の内側には圧縮コイルばね 63 がそれぞれ収容されている。圧縮コイルばね 63 は伝達プレート 40 をその回転方向 58 側に付勢するように配置されている。すなわち、駆動スプロケット 80 と伝達プレートとの結合部のガタを吸収する方向に作用しており、伝達プレート 40 の変位が駆動スプロケット 80 へ良好な応答性で伝達さ

れるように機能する。

#### 【0024】

駆動スプロケット 80 の、車体寄りつまりダウンパイプ 69 側には、踏力検知装置のセンサ部分 1 が装着されている。センサ部分 1 は駆動スプロケット 80 に固定された外側リング 2 と、この外側リング 2 に対して回転自在に設けられ、磁気回路を形成するためのセンサ本体 3 とを有する。

#### 【0025】

外側リング 2 は電気絶縁性を有する材料で形成されており、図示しないボルトで駆動スプロケット 80 に固定される。外側リング 2 の、駆動スプロケット 80 側にはカバー 49 が設けられ、止めねじ 53 で外側リング 2 に固定されている。

図 1 は電動補助ユニット 86 の断面図である。図 2 は図 1 の B-B 断面図である。また、図 3 は図 1 においてカバー 97 除去後のドライブモータ 21 の軸方向視 (A 方向) 図である。

#### 【0026】

図 1 において、電動補助ユニット 86 のケーシング 94 は、第 1 ケーシング半体 95 と、第 1 ケーシング半体 95 に結合されて該第 1 ケーシング半体 95 との間に第 1 収納室 98 を形成する第 2 ケーシング半体 96 と、第 1 ケーシング半体 95 との間に第 2 収納室 99 を形成して第 1 ケーシング半体 95 に結合されるカバー 97 とからなる。

#### 【0027】

第 2 収納室 99 内には、前記クランク軸 83 と平行な軸を有するドライブモータ 21 が収納されており、ドライブモータ 21 は第 1 ケーシング半体 95 で固定的に支持される。ドライブモータ 21 の出力は、前記ペダル 79 に加わる踏力を補助すべく、減速ローラ式減速機 100、減速ギヤ列 101 および第 2 ワンウェイクラッチ 102 を介して駆動 (電動) スプロケット 84 に伝達される。

#### 【0028】

図 2 を併せて参照すると、減速ローラ式減速機 100 は、ドライブモータ 21 のモータ軸 103 と、モータ軸 103 を囲繞する碗状の外輪 85 と、モータ軸 103 の外面および外輪 85 の内面に接触して転動可能な複数 (ここでは 3 つ) の

減速ローラ 104, 105, 106 とを備えるものであり、ドライブモータ 21 からのアシスト動力を静粛にかつ減速して減速ギヤ列 101 側に伝達する機能を果す。

## 【0029】

モータ軸 103 は、第 1 ケーシング半体 95 に設けられる円筒状の第 1 軸受部 107 にボールベアリング 108 を介して回転自在に支承され、第 2 収納室 99 から第 1 収納室 98 側に突出される。外輪 85 は、モータ軸 103 の第 1 収納室 98 側への突出端部を囲繞するようにして第 1 収納室 98 内に配置されており、この外輪 85 の閉塞端部中央には出力軸 115 の基端部が同軸に固着される。一方、第 2 ケーシング半体 96 には、出力軸 115 の先端部に対応した円筒状の第 2 軸受部 109 が設けられており、出力軸 115 の先端部はボールベアリング 110 を介して第 2 軸受部 109 で回転自在に支承される。

## 【0030】

減速ローラ 104, 105, 106 は、ローラ軸 111, 112, 113 に、ニードルベアリング 116, 117, 118 を介して回転自在に支承されるものであり、各ローラ軸 111 ~ 113 の一端は第 1 ケーシング半体 95 で支持され、各ローラ軸 111 ~ 114 の他端は支持板 119 で支持される。支持板 119 は、各減速ローラ 104 ~ 106 相互間で第 1 ケーシング半体 95 に一体に設けられたボス部 120... にねじ部材 121... で締着される。

## 【0031】

各減速ローラ 104 ~ 106 のうち、減速ローラ 104, 105 はモータ軸 103 の周方向に沿う位置を固定として左ケーシング半体 95 および支持板 119 に支持されており、減速ローラ 104, 105 におけるローラ軸 111, 112 の一端をそれぞれ嵌合せしめる有底の嵌合孔 122... が第 1 ケーシング半体 95 に設けられる。

## 【0032】

また、減速ローラ 104 ~ 106 のうち、減速ローラ 106 はモータ軸 103 の回転時にモータ軸 103 との摩擦係合によりモータ軸 103 および外輪 85 間に食込むように移動すべく、モータ軸 103 の周方向に沿う位置が、制限された

範囲内で変化可能となるようにして、第1ケーシング半体95および支持板119に支持される。

#### 【0033】

第1ケーシング半体95には、減速ローラ106のローラ軸113の一端を嵌合させる有底の嵌合孔123が設けられ、この嵌合孔123にはローラ軸113を押圧するピン（図示せず）を付勢するばね124が設けられている。減速ローラ106は、モータ軸103および外輪85間に食込む方向にばね124によって付勢されている。

#### 【0034】

各減速ローラ104～106のうち、減速ローラ104、106が同一外径を有するものであるのに対し、減速ローラ105の外径は、減速ローラ104、106の外径よりも大径に形成されており、モータ軸103の軸線に対して出力軸115の軸線は偏心している。

#### 【0035】

このような減速ローラ式減速機120によれば、ドライブモータ21の作動に応じてモータ軸103が図2の矢印125の方向に回転すると、減速ローラ106がモータ軸103および外輪85間に食込むように引き込まれて楔作用をする。そうすると、各減速ローラ104～106と、モータ軸103および外輪85との間の接触面圧が増加し、ドライブモータ21の出力トルクがモータ軸103から各減速ローラ104～106および外輪85を介して出力軸115に伝達される。この際、モータ軸103は、その周囲の3方向から減速ローラ104、105、106で拘束されることになり、減速ローラ104～106およびモータ軸103間にドライブモータ21の駆動トルクに比例した力が働くので、ドライブモータ21で生じる振動を減速ローラ式減速機100で減衰することができる。

#### 【0036】

減速ギヤ列101は、動力伝達部としての駆動ギヤ126と、駆動ギヤ126に啮合される被動ギヤ127とからなり、駆動ギヤ126は、第2ケーシング半体96の第2軸受部109と、外輪85との間で、出力軸115に一体に設けら

れる。

### 【0037】

上述の減速ローラ式減速機100において、モータ軸103はボールベアリング108を介して第1ケーシング半体95の第1軸受部107に支持され、また出力軸115はボールベアリング110を介して第2ケーシング半体96の第2軸受部109で片持ち支持されるのであるが、ボールベアリング108の中心から各減速ローラ104～106の軸方向中心までの長さLAがモータ軸103における各減速ローラ104～106への接触部の外径DAの2倍よりも大きく( $LA > DA \times 2$ )設定され、また各減速ローラ104～106の軸方向中心からボールベアリング110の軸方向中心までの長さLBが外輪85の内径DBの1/2よりも大きく( $LB > DB \times 1/2$ )設定される。

### 【0038】

このような寸法設定によると、減速ローラ式減速機100の各減速ローラ104～106およびモータ軸103の組付精度を比較的粗く設定しながらも、その影響が出力軸115の駆動ギヤ126への被動ギヤ127の啮合部で最小となるように、モータ軸113のボールベアリング108からの支持長さと、出力軸115のボールベアリング110からの片持ち支持長さとがそれぞれ適正に設定されることになる。

### 【0039】

減速ギヤ列101の被動ギヤ127は、回転駆動軸128を同軸に圍繞して配置されるものであり、該回転駆動軸128は、ボールベアリング129を介して第2ケーシング半体96に回転自在に支承されるとともに、ボールベアリング130を介して第1ケーシング半体95に回転自在に支承され、回転駆動軸128の第2ケーシング半体96からの突出端部に駆動スプロケット84が固着される。

### 【0040】

回転駆動軸128および被動ギヤ127間には、ボールベアリング131が設けられるとともに、第2ワンウェイクラッチ102が設けられる。第2ワンウェイクラッチ102は、被動ギヤ127に一体に設けられるクラッチ外輪132と

、回転駆動軸 128 に一体に設けられるクラッチ内輪 133 とを有し、第 1 ワンウェイクラッチ 41 と同様に構成される。そして第 2 ワンウェイクラッチ 102 は、ドライブモータ 21 の作動に伴って減速ローラ式減速機 100 および減速ギヤ列 101 で減速されたトルクを回転駆動軸 128 すなわち駆動スプロケット 84 に伝達することを許容するが、ドライブモータ 21 の作動が停止したときには、ペダル 79 にかかる踏力による駆動スプロケット 69 の回転を妨げることがないように回転駆動軸 109 の空転を許容する働きをする。ケーシング 94 に形成されたハンガー部 134 は前記ダウンパイプ 69 に固着されたブラケット 93 に締結される。

## 【0041】

図 3 を併せて参照すると、第 2 収納室 99 内でドライブモータ 21 の側方および後方には、ドライブモータ 21 の作動を制御する制御ユニットが収納されている。制御ユニットは、第 1 ケーシング半体 95 の内壁に取付け部材 151a ~ 151c によって取り付けられる第 1 制御基板 136 と、該第 1 制御基板 136 との間に所定の間隔を開けて第 1 ケーシング半体 95 に取付けられる第 2 制御基板 135 を有している。第 2 制御基板 135 は第 1 制御基板 136 の一部と重なり合う位置に設けられ、両者の間隔は、ボルトに嵌挿されたカラー 142 とカラー 143 により確保されている。

## 【0042】

第 1 制御基板 136 は好ましくはプリント基板で構成され、第 1 ケーシング半体 95 の内側周囲壁から第 1 軸受部 107 の周囲にまで及ぶ面積を有している。換言すれば、ドライブモータ 21 の軸方向視（A 方向視）で、モータ 21 と重なる位置まで延びる広さの面積を有している。第 1 制御基板 136 上には、CPU 20、コンデンサ 29、リレー 30 等の制御素子が実装されており、第 1 制御基板 136 上のスペースを有効に利用するために、高さが低く比較的大面積の CPU 20 はドライブモータ 21 との重なり合せ部の間隙に配置されている。

## 【0043】

第 2 制御基板 135 は熱伝導性の良好な軽金属基板、好ましくはアルミ基板で構成され、第 1 ケーシング半体 95 の内壁面に直付けされている。第 2 制御基板

135上であって第1制御基板との間には、FET27、ダイオード28等の素子実装されており、これらの素子からの発熱は、第2制御基板135を介して第1ケーシング半体95に発散される。このため、前記素子が高温になるのを効果的に防止することができる。

## 【0044】

さらに、第1ケーシング半体95の前記アルミ基板135が取り付けられている面の裏面には、被動ギヤ127に設けられた磁性体144を検知して被動ギヤ127の回転速度を検出するためのスピードセンサ145が取り付けられている。

## 【0045】

動作時、人力によってペダル79が駆動方向に踏まれると、クランク軸83に固定されている内輪42が回転し、その回転はラチェット爪44を介してラチェット歯46に伝達される。伝達プレート40の回転は圧縮コイルばね56を介して駆動スプロケット80に伝達されるが、駆動スプロケット80には負荷がかかっているため、伝達プレート40の回転はただちに駆動スプロケット80に伝達されない。まず、負荷に応じて圧縮コイルばね56がたわみ、そのたわみ荷重と負荷とがバランスしたところで、駆動スプロケット80は回転する。こうして、伝達プレート40および駆動スプロケット80は、負荷に対応した回転方向のずれを有した状態で回転し、チェーン82を通じて後輪に駆動力を与える。駆動スプロケット80にかかる負荷は運転者がペダル79を踏み込む力つまり踏力として検出される。

## 【0046】

踏力検知装置のセンサ部分1から突出している突起部48は伝達プレート40とともに回転するので、この突起部48を支持している踏力伝達リング（内側リング）5と、駆動スプロケット80に固定されている外側リング2との相対位置は踏力に応じて決定される。この相対位置は前記センサ部分1で検知され、踏力検知のため制御装置（図示せず）に供給される。

## 【0047】

なお、ペダル79を駆動方向とは逆に踏んだ場合、または、走行中に踏むのを

停止した場合は、ラチェット爪 4 4 とラチェット歯 4 6 との係合は外れる。したがって、駆動スプロケット 8 0 は回転しないし、走行中、駆動スプロケット 8 0 はクランク軸 8 3 とは独立に回転する。

【 0 0 4 8 】

以上のように、本実施形態によれば、モータの制御素子を搭載する基板が、モータの軸方向から見て、モータ軸と直交しかつその一部がモータと重なり合うように配置されているので、従来装置のようにモータケーシングの一部を下方に張り出したケーシングに前記制御基板を収容する必要がなく、電動補助ユニットを極力小型化することができる。また、前記第 2 制御基板を、モータの軸方向から見て第 1 制御基板と重なり合うように配置したので、電動補助ユニットを一層小型化することができる。

【 0 0 4 9 】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、請求項 1 ～ 6 の発明によれば、モータの制御素子を搭載する基板が、モータの軸方向から見て、モータ軸とほぼ直交しかつその一部がモータと重なり合うように配置されているので、電動補助ユニットを極力小型化できるという効果がある。また、請求項 1 ～ 6 の発明はこの効果に加え、それぞれ次のような独自の効果がある。

【 0 0 5 0 】

すなわち、請求項 1 の発明によれば、モータの制御素子を搭載する制御基板を、モータの軸方向から見て、該モータと重なり合う位置まで拡張できるので、ケーシング内に大面積の制御基板を設置できるようになると共にケーシング内のスペースを有効利用できるようになる。

【 0 0 5 1 】

請求項 2 の発明によれば、比較的大きな実装面積を要する CPU を、従来デッドスペースであったモータの後側のスペースに配置できるようになり、制御基板上に実装する CPU 以外の制御素子の配置の自由度が大きくなる。

【 0 0 5 2 】

請求項 3 の発明によれば、第 2 の制御基板を、前記モータの軸方向から見て、



第 1 の制御基板の一部に重なり合うようにしたので、電動補助ユニットをより一層小型化できるようになる。また、第 1 および第 2 の制御基板の上に搭載される制御素子を制御素子間の相互関係を考慮に入れて効率的に配置できると共に、ケーシング内にスペースの無駄を生じることなく該第 1 および第 2 の制御基板を配置できるようになる。

【0053】

請求項 4 の発明によれば、発熱の少ない CPU、コンデンサ、リレー等の制御素子と、発熱の大きい FET とを別の基板に実装するので、FET からの発熱が CPU、コンデンサ、リレー等の制御素子に直接伝導されることがなくなる。

【0054】

請求項 5、6 の発明によれば、第 2 の制御基板に実装されている FET 等からの発熱を効率的に軽金属基板を介してケーシングに発散できると共に、該第 2 の制御基板の上方に、所定の間隔をおいて第 1 の制御基板を配置したので、該発熱が第 1 の制御基板に影響するのを極力防止できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態の電動補助ユニットの断面図である。

【図 2】 図 1 の B - B 位置での断面図である。

【図 3】 図 1 のカバー除去後のドライブモータの軸方向視（A 方向）図である。

【図 4】 踏力検知装置を組み込んだ電動補助車両の側面図である。

【図 5】 電動補助車両のクランク軸周辺の側面図である。

【図 6】 踏力検知装置を組み込んだ電動補助車両の要部断面図である。

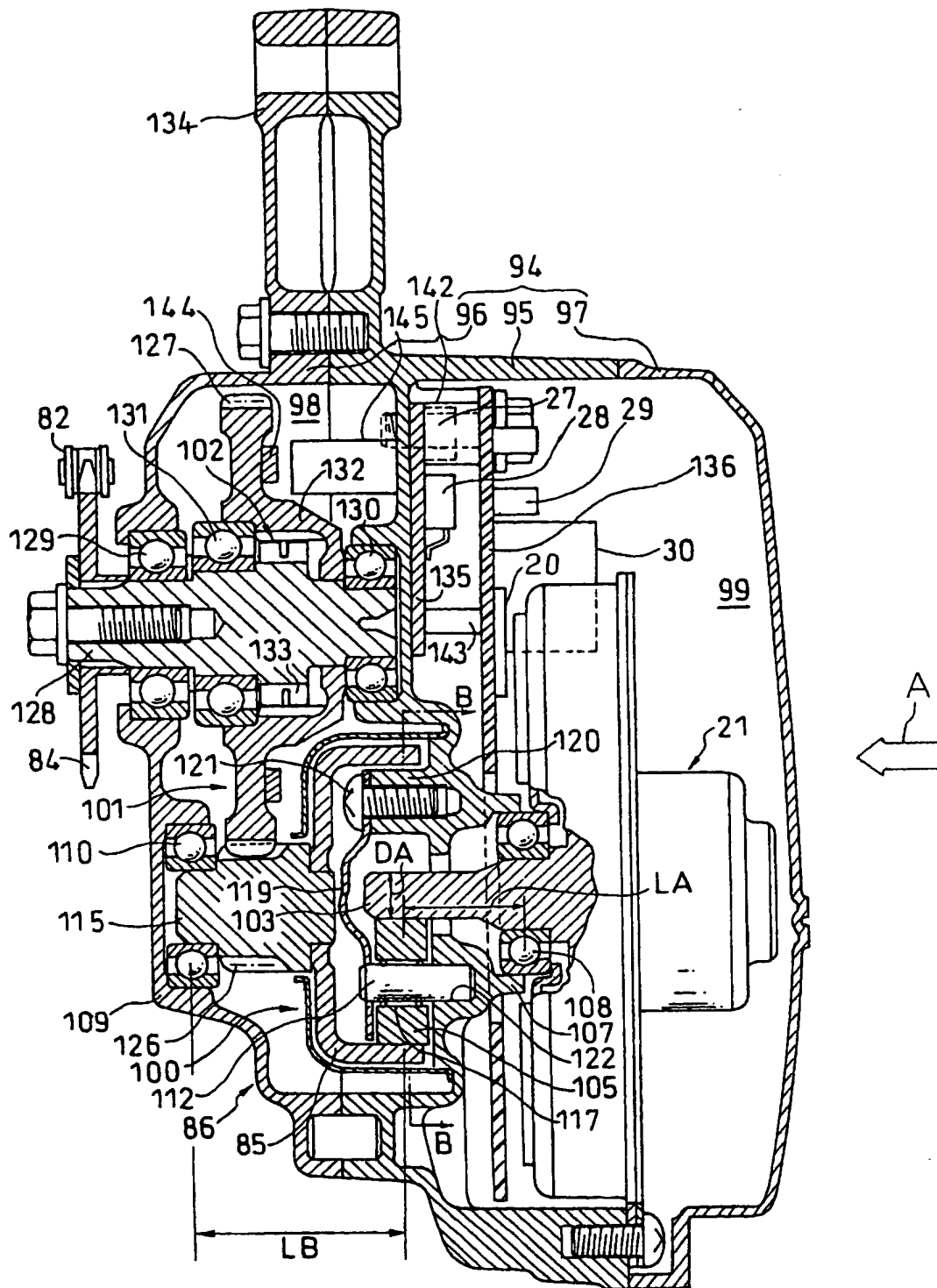
【図 7】 図 6 の A - A 矢視図である。

【符号の説明】

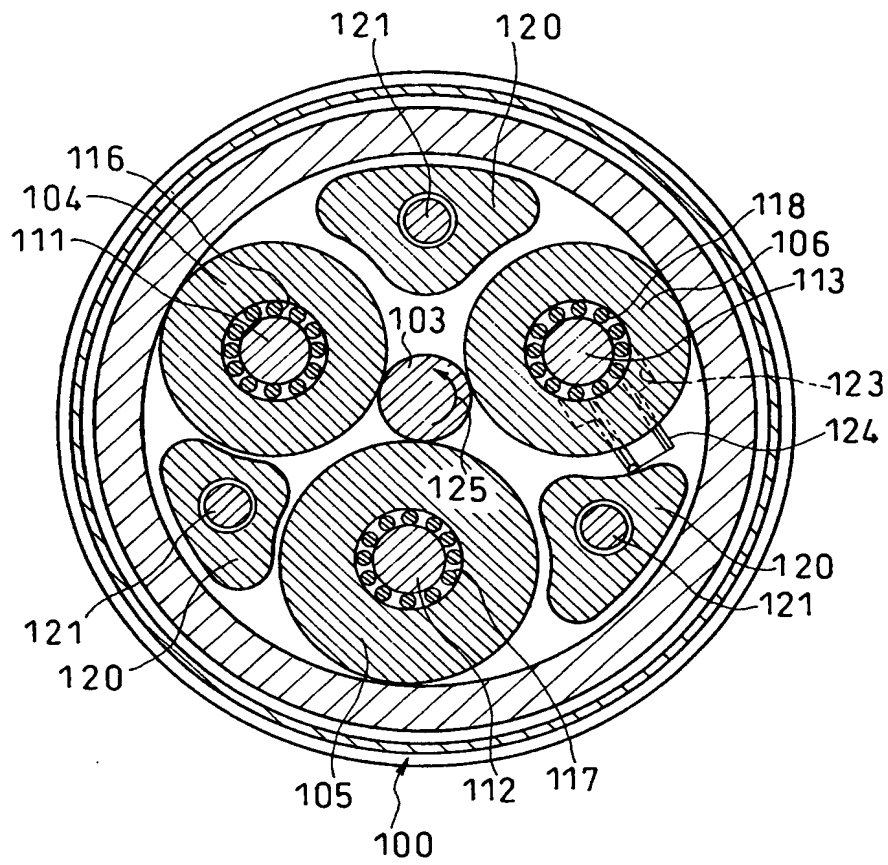
20...CPU、21...ドライブモータ、27...FET、28...ダイオード、29...コンデンサ、30...リレー、86...電動補助ユニット、94...ケーシング、95...第 1 ケーシング半体、96...第 2 ケーシング半体、97...カバー、135...アルミ基板、136...プリント基板、142、143...カラー。

【書類名】 図面

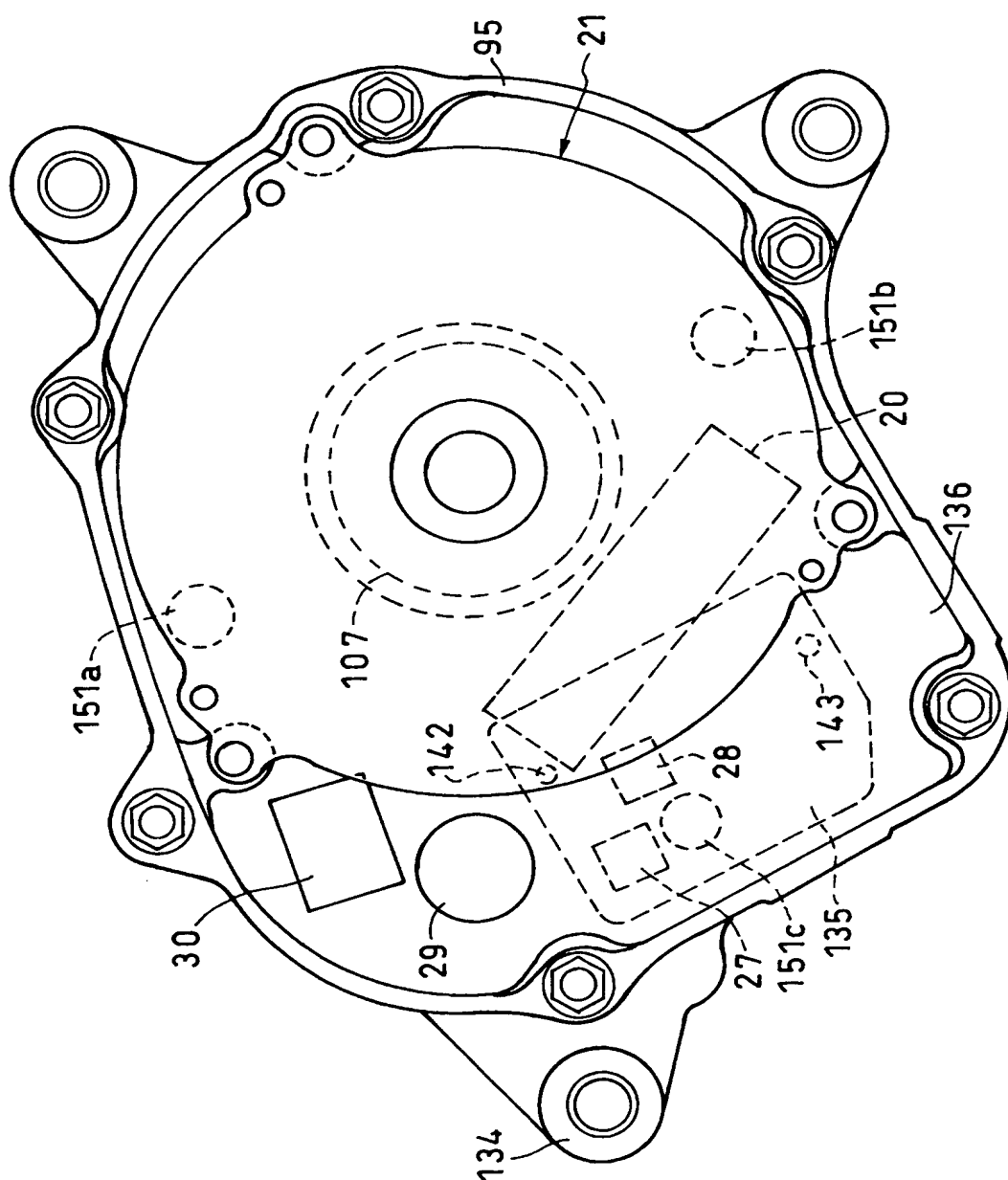
【図 1】



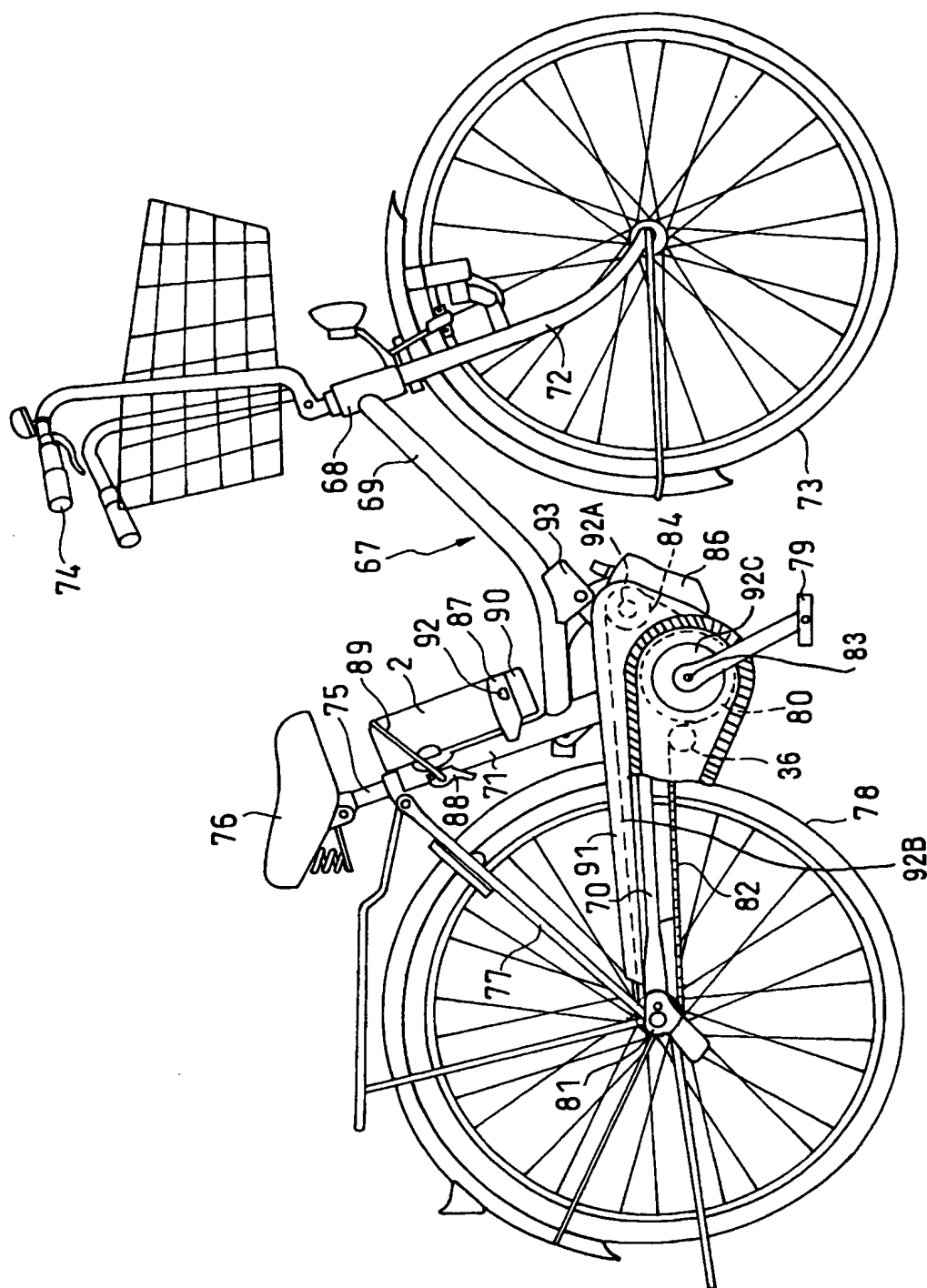
【図 2】



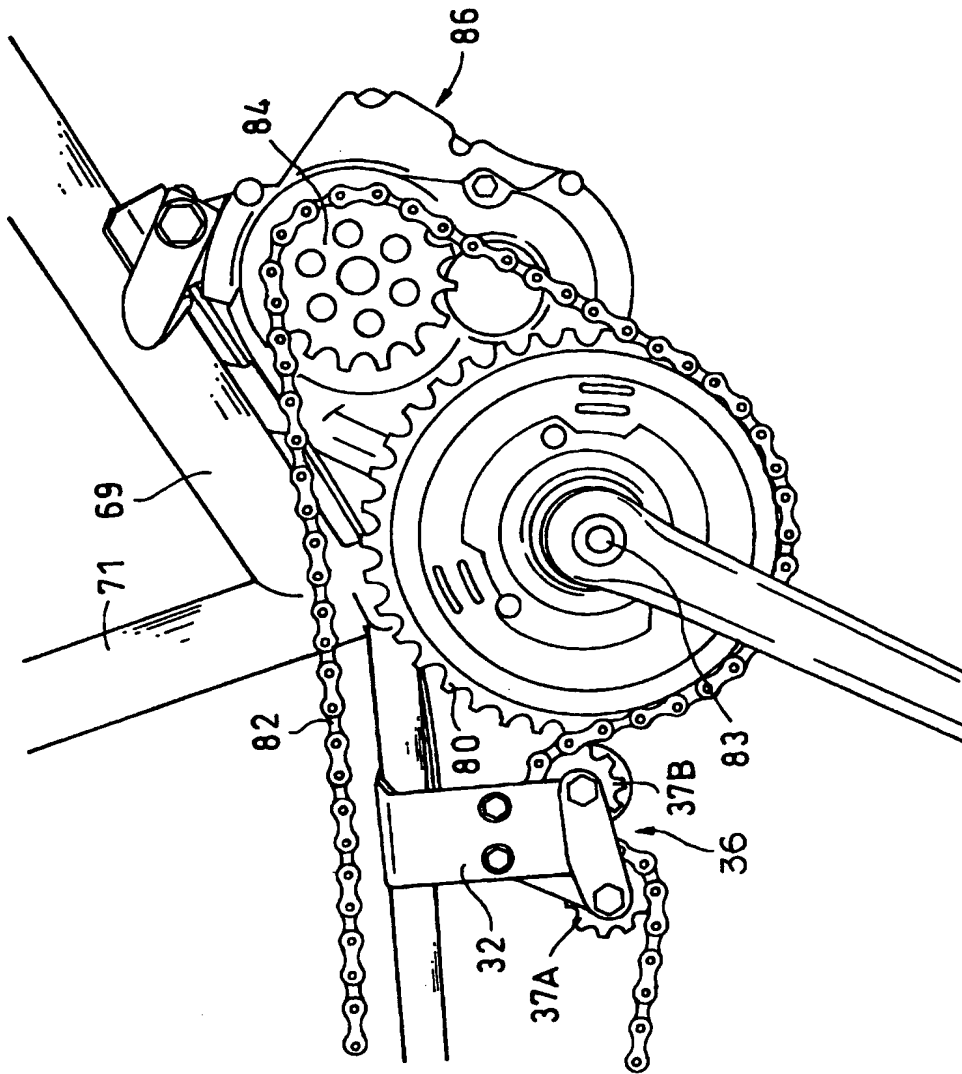
【図 3】



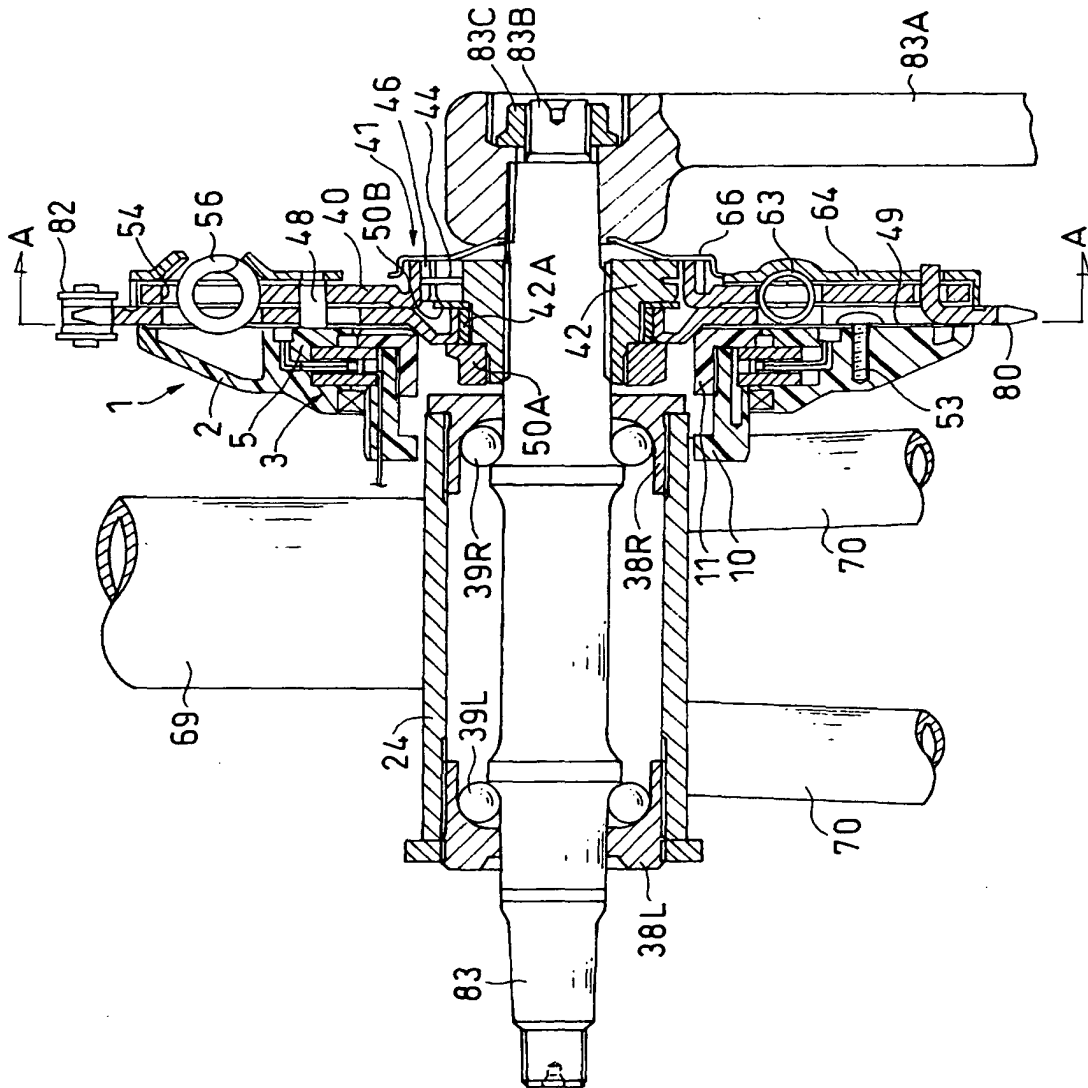
【図 4】



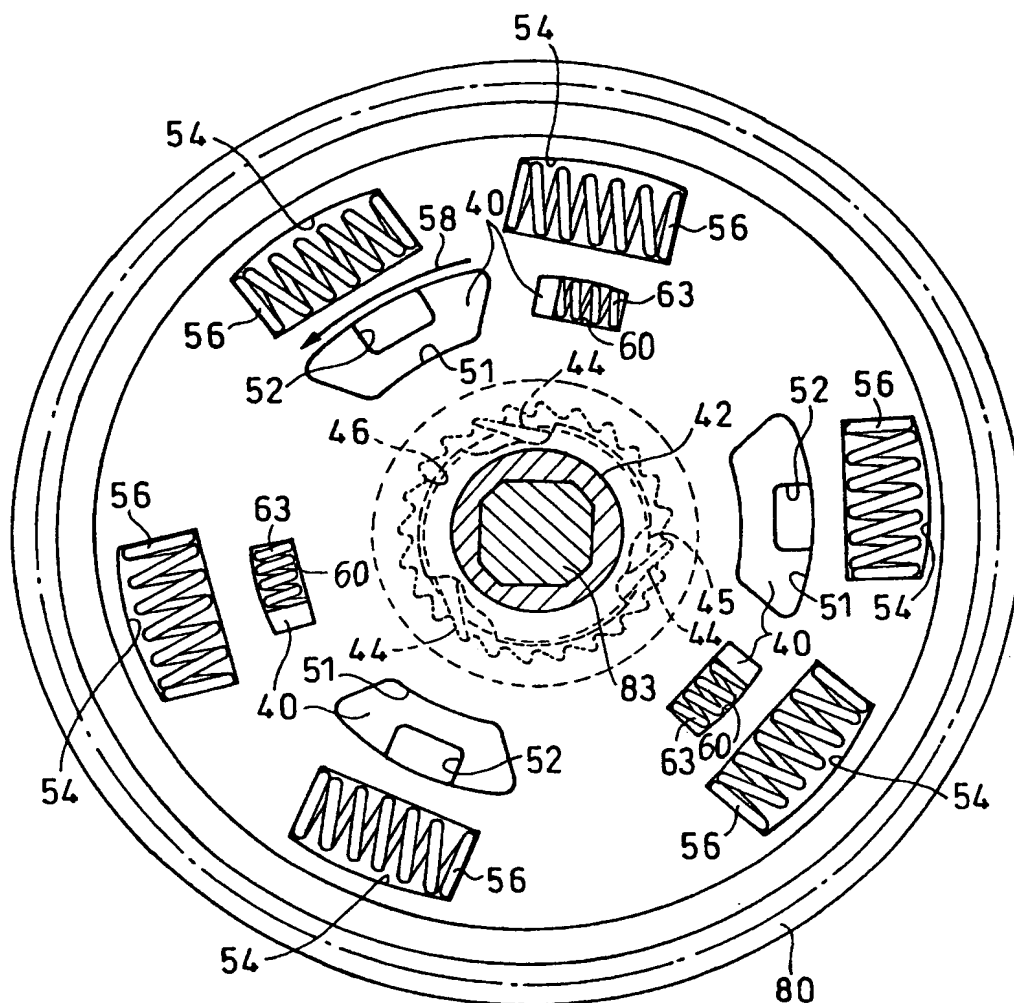
【図 5】



【図 6】



【図 7】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 極力小型化できる電動補助車両の電動補助ユニットを提供すること。

【解決手段】 ドライブモータ 2 1 の制御素子を搭載する、ケーシング 9 4 中に配置された第 1 の制御基板 1 3 6 はモータ 2 1 の軸とほぼ直交する方向に延び、かつその少なくとも一部が、モータ 2 1 の軸方向（矢視 A 方向）から見て、該モータ 2 1 と重なり合う位置まで延出されている。また、第 2 の制御基板 1 3 5 は、第 1 の制御基板 1 3 6 の一部に重なり合うように配置されている。このため、比較的大きな設置面積を要する CPU 2 0 を、第 1 の制御基板 1 3 6 の前記モータ 2 1 との重なり部に配置できるようになり、ケーシング内のスペースを有効利用できるようになる。また、第 2 の制御基板 1 3 5 をアルミ基板から作り、ケーシング 9 4 の内壁に直付けすることにより、第 2 の制御基板 1 3 5 上に実装された F E T などからの発熱を効果的に発散できるようになる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区南青山二丁目1番1号

氏 名 本田技研工業株式会社